



Centro Universitário de Brasília.

Faculdade de Ciências da Saúde.

Licenciatura em Ciências Biológicas.

“ PETRÓLEO,CONSEQUÊNCIAS DE UM DERRAMAMENTO.”

LISANNI SILVA.

Monografia apresentada à Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário de Brasília como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Profª Elizabeth Costa.

Brasília – 2001.

DEDICATÓRIA E AGRADECIMENTOS.

Dedico este trabalho a todas as pessoas que refletem bastante, antes de jogarem lixo através da janela do carro. E a todo aquele que se preocupa com o bem estar do planeta Terra e faz de tudo para preservá-lo.

Agradeço a Deus pelo dom da vida. A minha mãe, Avani, por ser a melhor mãe do mundo; A minha orientadora, Elizabeth, pelo seu empenho e dedicação; e aos meus amigos e colegas conquistados durante o decorrer de minha vida.

RESUMO.

O presente trabalho, aborda conceitos sobre o petróleo e os problemas causados pelo contato desse hidrocarboneto com mares, praias, fauna e flora de regiões que sofreram derramamento. Descreve os principais processos e métodos para efetuar a limpeza das praias e dos animais contaminados. Cita alguns dos principais acidentes ocorridos com petroleiros e oleodutos nos últimos dez anos.

ÍNDICE:

1. Introdução	05
2. O petróleo como poluente	07
3. Os efeitos ambientais de um derramamento de petróleo.....	08
4. Como é feita a limpeza depois do derramamento.....	09
5. Por que não o detergente?.....	11
6. Alguns acidentes.....	12
7. Conclusão	15
8. Tabelas	16
9. Referências bibliográficas	19

1.Introdução.

Registros históricos revelam que o primeiro contato do homem com o petróleo remonta ao ano de 4000 aC..Os povos do Egito antigo, da Mesopotâmia e da Pérsia utilizavam o combustível na pavimentação de estradas, na calafetagem das grandes construções da época, no aquecimento e na iluminação de suas casas(Neiva,1993). Ele era conhecido por diversos nomes: betume, asfalto, alcatrão, lama, resina, azeite, nafta, óleo de São Quirino, óleo de rocha, bréia, bálsamo da terra, óleo da terra, óleo mineral,malta, pissasfalto, dentre outros(Pinto,1980).

A palavra petróleo vem do grego *petra* (pedra) e *oleum* (óleo). Geólogos definem o petróleo como uma substância oleosa inflamável formada por compostos orgânicos resultantes da decomposição- durante milhões de anos- de restos de animais e vegetais. Estes compostos são constituídos por moléculas de hidrogênio e carbono. Daí porque as diversas formas em que o petróleo se encontra são chamadas de hidrocarbonetos.

A origem desse hidrocarboneto ainda provoca diversas discussões, e seu estudo é dificultado pela falta de evidências diretas e de esclarecimentos precisos. São desconhecidos também os produtos intermediários entre a suposta matéria-prima e os hidrocarbonetos constituintes de grande parte dos compostos existentes no petróleo. Então, pode-se dizer que o petróleo é extraído do interior da terra e é constituído quase que totalmente por hidrocarbonetos, e é largamente empregado na indústria. É um líquido negro, viscoso e muito inflamável(Fonseca,1990).

O transporte é feito principalmente por oleodutos e petroleiros. O petroleiro é um navio especialmente construído para o transporte, a granel, de petróleo e seus derivados líquidos. Para garantir estabilidade ao navio, o espaço destinado a receber a carga líquida é subdividido em compartimentos estanques entre si, que são conhecidos como tanques de carga. A subdivisão em tanques permite que o navio possa transportar, se necessário, cargas diferentes. É através de um sistema de tubulações e bombas que os tanques são carregados ou descarregados.

O crescente aumento na demanda mundial de derivados do petróleo, ocorrido a partir do fim da última Grande Guerra, acarretou a expansão da frota mundial de petroleiros e o aumento do porte dos navios, isto é, da sua capacidade de carga. Ao mesmo tempo em que a demanda de derivados de petróleo incentivava o aumento do

porte dos navios, exigia, também, a procura de soluções mais econômicas para a segurança das cargas transportadas e de seus tripulantes.

As grandes companhias de petróleo não tem dimensionado suas frotas de petroleiros de forma a atender integralmente as suas necessidades previstas de transporte. O afretamento de petroleiros pertencentes a armadores independentes tem sido usados pelas empresas como forma de suprir o déficit de sua capacidade de transporte em relação às necessidades. Várias razões tem conduzido as companhias de petróleo a essa política de dimensionamento da frota própria, dentre elas temos a redução de investimentos em navios, a redução do risco de ociosidade decorrente de eventual alteração dos fatores que condicionam o mercado de petróleo e a tercerização dos serviços (que antes eram realizados por técnicos). O básico e essencial é ter o transporte garantido a baixos custos(Fonseca,1990).

Com o propósito de compensar parte dos custos decorrentes da viagem de regresso do petroleiro ao porto de carregamento, feita com o navio na condição de “lastro”(isto é, sem carga comercial e com água do mar em seus tanques de carga para garantir ao navio condições de navegação segura), foram projetados e construídos petroleiros que pudessem transportar, alternativamente, outros tipos de cargas, como minérios e cereais. Estes tipos de navios são chamados de navios combinados.

O petróleo é um sério poluente por si só. O óleo afeta vários organismos marinhos, terrestres e aéreos. As algas morrem quando as rochas estão cobertas com uma espessa camada de óleo, isso acontece também com moluscos e pequenos crustáceos. As aves e mamíferos, se não receberem ajuda à tempo, morrem envenenados ou de hipotermia. Os ecossistemas também sofrem um impacto muito grande quando o óleo derramado se alastra por seus arredores. Os manguezais, por exemplo, são muito sensíveis devido a sua estrutura e à diversidade de espécies. Ao atingir um manguezal, o óleo cobre sua superfície, onde é volatilizado e posteriormente degradado por ação microbiana. Nas praias, o ambiente demora muito tempo para se recuperar desse trágico destino. Durante muito tempo, mesmo a areia não apresentando resquícios de óleo derramado, sempre permanece embaixo dela uma camada de óleo(Gralla,1998).

O objetivo desta monografia é relacionar as causas e conseqüências do derramamento de petróleo nos mares e oceanos. Verificando, principalmente, os danos causados à fauna e a flora.

2. O petróleo como poluente:

O petróleo é o poluente mais óbvio dos oceanos, causando danos em mar aberto e em estuários. Em geral distinguem-se quatro fontes de poluição por hidrocarbonetos :

- a) As descargas provenientes dos navios, no mar e nos portos: Quando o hidrocarboneto é liberado no mar, ou por acidentes no reabastecimento dos petroleiros ou por problemas técnicos ou por problemas surgidos em mar aberto.
- b) As descargas provenientes da exploração científica e comercial do petróleo: Quando o petróleo vaza de plataformas marítimas ou de poços encontrados em alto mar.
- c) Detritos terrestres levados aos oceanos pelos rios: Quando acontecem vazamentos de óleo nos dutos terrestres ou em indústrias de refino, e esse óleo é levado aos mares através dos rios.
- d) Pela consequências de ações atmosféricas e as evasões naturais: Quando o petróleo vaza naturalmente de suas jazidas naturais sem a intervenção do homem.

Os perigos desta natureza receberam grande publicidade depois que o petroleiro “Torrey Canyon” encalhou nos arrecifes de Seven Stones (Inglaterra) em Março de 1967.

Hoje os petroleiros transportam anualmente cerca de 80 bilhões de toneladas de petróleo bruto ao redor do mundo. E, segundo Mellanby (1982), muitos milhões de toneladas de óleo usado, flutuam nos oceanos, geralmente sem causar danos, mas mesmo assim, constituem um perigo em potencial, caso cheguem à costa, ou a uma região onde as aves mergulhem para pegar peixes.

Até bem pouco tempo, era costume lavar os tanques de petroleiros em alto mar, adicionando toneladas desse óleo à poluição marinha. Isto foi diminuindo quando um novo sistema de carregamento (*load on top*, carregamento de resíduos, que permite recuperar uma pequena parte do petróleo que seria jogado à água) passou a ser adotado. Neste sistema os resíduos de óleo deixados no fundo de todos os tanques, depois de lavados, são recolhidos a um só tanque. Neste, o óleo flutua sobre a água, a qual pode ser bombeada com segurança para fora, por baixo. O óleo sobrenadante é retirado e a próxima carga é adicionada ao tanque sem maiores perdas.

3.Os efeitos ambientais de um derramamento de petróleo.

Quando o petróleo é derramado de um navio-tanque, ele se alastra ao longo da superfície do oceano e, parte dele, evapora. À medida em que alguns componentes do petróleo evaporam, ele se torna mais fino. As ondas transformam o petróleo viscoso em uma fina emulsão de água e petróleo um pouco mais viscosa, chamada de *mouse*. Parte do *mouse* é levado para a terra, enquanto parte dele afunda para a base do oceano. Eventualmente, o mouse na superfície é quebrado em pedaços do tamanho aproximado de 10cm e, depois em bolas de piche. Essas bolas de piche espalham-se pela praia, aumentando a contaminação de animais e plantas.

As aves marinhas estão entre as primeiras vítimas dos derramamentos. Seu efeito nesses organismos é bastante conhecido. Alguns pássaros absorvem o petróleo andando em terra ou nadando em águas com petróleo, enquanto outros pássaros ficam cobertos de petróleo quando ele é levado para a terra. O óleo retira o isolamento térmico natural das penas dos pássaros e assim os pássaros cobertos de petróleo - especialmente nas regiões frias, morrem rapidamente de hipotermia, eles congelam até morrer. As penas das aves ficam encharcadas de óleo não permitindo o vôo. Na tentativa de limparem sua plumagem, as aves acabam ingerindo quantidades suficientes de óleo para morrerem envenenadas(Mellanby, 1982).

Os mamíferos marinhos também são vítimas dos derramamentos de petróleo. As lontras marinhas, por exemplo, são especialmente vulneráveis. Diferentes de outros tipos de mamíferos marinhos, as lontras marinhas não tem uma camada de gordura para protegê-las e dependem de sua pele para isola-las do frio. Sua pele retém o ar, que age como um cobertor. O petróleo não permite que a pele retenha o ar, prejudicando a capacidade de isolamento térmico da pele em cerca de 70 %, e assim as lontras congelam até a morte. Algumas também são mortas por envenenamento, quando ingerem petróleo enquanto estão limpando sua pele ou quando inalam os gases do petróleo. No vazamento do navio Exxon Valdez, por exemplo, morreram milhares de lontras marinhas.

O petróleo prejudica a cadeia alimentar dos oceanos impondo um efeito dominó fatal. Esse efeito acontece da seguinte forma: O petróleo mata o plâncton que está próximo da base da cadeia. O óleo acaba destruindo o fitoplâncton e o zooplâncton é

muito atingido pelo óleo derramado. Os animais e alevinos se alimentam desse zooplâncton. Com menos zooplânctons para comerem os, alevinos morrem e então, menos peixes atingem a maturidade. Os predadores dos peixes que vivem dos alevinos, também teriam pouco alimento, e suas populações declinam. Os mamíferos marinhos que se alimentam de peixes, por sua vez, tem sua população reduzida.. Os peixes e os crustáceos também são vítimas desse derramamento. Muitos são imediatamente envenenados e morrem, outros, conseguem sobreviver porém, sua carne torna-se imprópria para o consumo porque foi invenenada por hidrocarbonetos. O petróleo derramado também pode afundar para o fundo do oceano e matar os ovos de salmão, as larvas de caranguejo e outros ovos e larvas.

O petróleo derramado contamina também a cadeia alimentar terrestre. Os predadores como as águias, por exemplo, alimentam-se de corpos de peixes mortos cobertos com petróleo e levam para seus ninhos para alimentarem seus filhotes. As águias jovens e as adultas são mortas por comerem esses peixes contaminados. Os ursos comem os peixes, nesse mesmo estado, que são levados para a terra e, como as aves, correm perigo. Os pássaros marinhos migrantes ingerem o petróleo porque comem vermes marinhos e outros organismos pequenos que foram contaminados com o petróleo. Os animais que vêm às praias comerem plantas marinhas também acabam ingerindo o petróleo, pois as plantas ficam impregnadas desse óleo.

Em praias com pedras de frente para os oceanos, onde existem diversas ondas, o petróleo pode desaparecer em um ano, mais ou menos. Em praias protegidas por areia, o petróleo permanece por muitos e muitos anos, misturando-se com a areia e infiltrando-se no solo.

4. Como é feita a limpeza depois do derramamento.

Quando o petróleo vaza de um petroleiro ou navio-tanque, tenta-se em primeiro lugar conter o vazamento. Balsas com compartimentos, compostas em parte por espuma flutuante, são projetadas para este fim. Uma roda flexível abaixo do nível da água impede que parte do petróleo escape para baixo da balsa.

São usados também os *skimmers*, barcos especialmente adaptados para limpar derramamento de petróleo. Existem vários métodos para a utilização dos *skimmers*, um deles é a utilização de uma esteria transportadora absorvente que constantemente corre da água para o barco, trazendo o petróleo a bordo. No barco, rolos espremem o petróleo

da esteira transportadora. Quando não há espaço para colocar mais petróleo, o petróleo recolhido é colocado em uma barça e transportado para a terra, onde será recolhido pela empresa responsável pelo derramamento.

Dispersantes químicos também são usados acrescidos ao petróleo derramado para quebrar a grande e grossa mancha de óleo em pequenas porções. Uma outra química muito utilizada é o Elastol, um pó que quando acrescido ao petróleo, torna-o mais fácil de ser removido, pois ele deixa o petróleo um pouco mais diluído.

Em alguns derramamentos o petróleo torna-se espesso e transforma-se em *mouse*, como já foi dito, uma fina emulsão de água e petróleo um pouco mais viscosa. Quando isso acontece, o petróleo pode ficar muito viscoso para ser capturado pelos *skimmers*. Máquinas conhecidas por super sugadoras, se parecem com enormes aspiradores de pó, podem ser usadas para sugar o petróleo derramado. Uma das maneiras mais primitivas, mas que ainda é adotada é a utilização de pescadores em canoas que juntam esse petróleo com o auxílio de baldes. Depois de cheios eles despejam os baldes em recipientes, antes colocados em suas canoas, e levam para as praias onde o produto é recolhido pela empresa petroleira.

Um cuidado muito especial deve ser com os animais que vivem na região atingida, pois eles sofrem conseqüências desastrosas quando contaminados por esse óleo. Os pássaros marinhos e mamíferos que foram cobertos pelo petróleo se não receberem ajuda morrerão de hipotermia rapidamente, especialmente os que vivem em águas geladas. Às vezes o petróleo é retirado dos animais com escova de dentes e detergente líquido. Passa-se o detergente na escova e esfrega-se nos animais. Aqueles que correm risco de vida são levados para centros de tratamento de emergência, onde recebem atenção especial de médicos veterinários, biólogos e ambientalistas.

No caso de praias contaminadas com petróleo derramado, é importante não deixar que outros animais se contaminem. Alguns peritos em vida selvagem às vezes tentam levar os animais para longe da área contaminada disparando canhões e erguendo espantalhos.

As praias são limpas por mangueiras de alta pressão e água morna, quente ou fria, dependendo do estado em que se encontra a areia e as pedras. A medida que vão “lavando” a praia, o petróleo é empurrado para balsas em forma de V, que prendem o petróleo em determinado local, para que o mesmo seja depois recolhido por barcos especializados. Voluntários e pessoas contratadas para auxiliarem na limpeza costumam

recolher o petróleo bruto e as bolas de piche presentes nas praias com as mãos (Jordão, 1972).

É usado também, para a limpeza das praias, uma técnica chamada de bioremediação. Essa técnica utiliza bactérias, que ocorrem naturalmente e que conseguem eliminar o petróleo, para dissolverem o petróleo derramado. Um “fertilizante químico” contendo algumas dessas bactérias, é pulverizado nas praias com petróleo. Este “fertilizante” promove o crescimento desses microorganismos que ingerem o petróleo.

A recuperação de uma quantidade pequena de óleo é rápida e completa. Existem bactérias que vivem do óleo e o degradam. Essas bactérias são espalhadas no local do derramamento, e sem muita demora, agem rapidamente degradando o óleo a qual foram submetidas.

5. Por quê não o detergente?

Durante a Primeira Guerra Mundial o governo alemão enfrentou o problema da falta de gorduras necessárias para a alimentação de seu povo. A questão era agravada pela necessidade do desvio de uma parte das poucas gorduras disponíveis para a produção de sabão, um produto de absoluta necessidade para a vida de toda a coletividade. Para serem encontradas soluções cabíveis, foram convocados os cientistas alemães que imediatamente realizaram estudos visando a obtenção de um produto que substituisse o sabão. Isso foi conseguido através de um derivado do petróleo. Infelizmente, depois de alguns anos, verificou-se que esse produto descoberto era um perigoso agente de poluição das águas. A constatação de tal fato se deu em consequência de crescentes concentrações de espuma acumuladas nas superfícies de alguns rios da Europa, dando aos cientistas a oportunidade de notarem o alto grau de periculosidade dos detergentes sintéticos. Esses cientistas descobriram que o “agente tenso-ativo” que era usado para produzir o detergente não era biodegradável, sendo assim, responsável pela dissolução de suas espumas em contato com a água (Neiva, 1993).

Antigamente era usado detergentes para dissolver o óleo derramado, principalmente na limpeza de rochas, mas a descoberta de sua toxicidade influiu muito no seu uso para limpeza do petróleo derramado. Segundo Mellanby(1982), nas rochas tratadas com detergente, o restabelecimento da flora e da fauna é mais lento que nas rochas onde o óleo foi mantido intacto.

6. Alguns acidentes com petróleo.

O índice de acidentes envolvendo petroleiros no Brasil é muito alto. As regiões mais atingidas são a sudeste e a nordeste, devido aos seus grandes porto, refinarias e plataformas continentais. Nos últimos três anos aconteceram diversos acidentes graves nas costas brasileiras, a maioria deles nas praias dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro (verificar tabelas 01 e 02). O índice de petróleo derramado foi de aproximadamente 439 milhões de litros, isso na costa brasileira apenas.

A preocupação ambiental com os derramamentos começou em 1967, quando o petroleiro Torrey Canyon encalhou na costa de Cornwall na Inglaterra. Ocorreu um derramamento de 95000 toneladas de petróleo. O prejuízo foi muito grande para o meio ambiente. Toda a cadeia alimentar daquela região foi atingida. Os peixes morreram envenenados e os que sobreviveram sua carne foi contaminada. As aves, na sua grande maioria, sofreram hipotermia e envenenamento por se alimentarem de peixes contaminados e ingerirem o óleo presente em suas penas (com a intenção de limpá-las). Os animais terrestres, como as aves, sofreram hipotermia e envenenamento de pois de se alimentarem de peixes e aves já contaminados.

As praias ficaram totalmente cobertas pelo hidrocarboneto. As rochas, plantas e os pequenos crustáceos não resistiram à grande quantidade de óleo derramado em sua superfície. Àquela região tornou-se uma imensa mancha de óleo. A população que residia nos arredores teve sua economia afetada, pois dependiam da pesca e da caça para sobreviverem. A imprensa foi mobilizada e o acidente repercutiu mundialmente. Desde então, observando o desastre o Torrey Canyon, a sociedade começou a se preocupar com acidentes desse tipo.

Em abril de 1998, outro acidente mobilizou vários países. O petroleiro Exxon Valdez, derramou 40 milhões de litros de petróleo na costa do Alasca. Os danos causados à fauna e flora da região foram gravíssimos. Por ser uma região muito fria, as aves e mamíferos que tiveram seus corpos cobertos pelo óleo derramado, morreram rapidamente de hipotermia, pois o óleo impede o isolamento térmico desses animais. A empresa responsável pelo derramamento, enviou navios e disponibilizou pessoas para ajudarem na limpeza local. Muitos voluntário foram tentar amenizar as conseqüências

desse desastre. Esse ecossistema, infelizmente sofre até hoje conseqüências desse derramamento.

O ano 2000 foi marcado por vários acidentes desse tipo, inclusive, o acidente mais grave que já ocorreu na Baía de Guanabara aconteceu em janeiro desse mesmo ano. Foram derramados quase 1.35 milhão de litros de petróleo devido a um vazamento um duto próximo à Baía, o mesmo duto que em 1997 derramou 600 mil litros de óleo nessa mesma região.

Diversos ecossistemas foram atingidos, devido à grande variação da maré. Parte do óleo derramado tem tendência a volatilização, os componentes mais pesados que sobram podem sofrer sedimentação com as partículas em suspensão. Porém, essa sedimentação era pouco provável, já que sua densidade é menor que a da água, assim como era improvável que o sedimento de fundo fosse afetado. A tendência era o óleo permanecer na coluna d'água. O problema aconteceu quando a grande variação da maré, a qual essa região é submetida, uniu-se com a entrada de uma frente fria com ventos do quadrante sul/sudoeste fez com que o óleo se espalhasse pelas regiões norte e nordeste da baía, atingindo as ilhas do Governador, de Paquetá e Brocaió, deixando marcas profundas em praias, costões, ilhas e manguezais, principalmente(Ximenes e Paranhos, 2000).

Os manguezais são ecossistemas muito sensíveis, devido a sua ampla estrutura e sua diversidade de espécies. O resgate de animais acabou aumentando as marcas do acidente. Na tentativa de resgatar os animais e de incursões jornalísticas para uma melhor cobertura dos acontecimentos, o pisoteio da camada de óleo que cobria algumas partes dos manguezais prejudicou a recuperação da área atingida, isso porque os sedimentos pouco oxigenados, aprisionam o óleo nas camadas abaixo da superfície dificultando sua degradação. As águas recuperam-se mais rapidamente que os manguezais e os costões, devido a sua grande circulação e sua conseqüente renovação.

Dois meses após o acidente, muitos caranguejos já podem ser vistos, a primeira vista pode-se dizer que o acidente ficou para trás, mas a realidade é que ainda não se sabe os efeitos futuros que ainda estão por vir. O meio ambiente demora anos e anos para recuperar-se completamente de um acidente como este.

A empresa responsável pelo acidente, criou uma equipe multiinstitucional, composta por pesquisadores e profissionais da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, de universidades, prefeituras, ONGs, com o objetivo de coletar amostras de água, sedimentos e biota para análises.

Em janeiro de 2001, nem mesmo a ilha que serviu de laboratório para Charles Darwin escapou dos efeitos desastrosos que esse hidrocarboneto causa. Galápagos, é uma ilha localizada no oceano Pacífico a 1000 quilômetros da costa do Equador, o arquipélago é formado por treze ilhas, dezessete ilhotas e 47 recifes de origem vulcânica. Um velho petroleiro equatoriano chamado de Jessica, fez uma manobra errada perto das ilha de San Cristóbal (no extremo leste do arquipélago) e derramou 700 mil litros de petróleo no mar. O navio já era muito antigo, tinha aproximadamente trinta anos e o que era pior, sem nenhuma manutenção, derramou o petróleo que estava em seu compartimento de carga a aproximadamente 500 metros da praia. A maré viscosa chegou a se estender por 100 quilômetros quadrados, o equivalente a metade da área cidade de Recife. Pouco antes de se espalhar pelo Pacífico, deixou marcas em focas, peixes, aves e iguanas, principalmente. Das 5000 espécies de animais que vivem em Galápagos, 2000 delas, só existem lá. São animais esquisitos, temos um exemplo de aves com patas azuis ou iguanas que sobrevivem até um ano sem água (Cruz, 2001).

O governo equatoriano solicitou o auxílio dos Estados Unidos para que estes, enviassem técnicos capazes de conter o vazamento e limpar a sujeira deixada pelo óleo. O valor dessa limpeza girou em torno de 1 milhão de dólares. A situação foi muito grave devido a carga do óleo derramado e dos produtos utilizados na limpeza desse óleo destruir formas de vida bem frágeis, como os corais e as algas. Com a ajuda dos EUA e a boa vontade de ecologistas do mundo inteiro, a ilha ficou abarrotada de centenas de pessoas ajudando na limpeza das praias e na lavagem dos animais. A situação ficou tão crítica, que a ONG responsável por essa limpeza dispensou ajuda das pessoas, devido ao fato das praias ficarem muito cheias e o ambiente ser mais degradado pela quantidade de pessoas presentes.

O acidente mais recente que aconteceu foi em meados do mês de maio na Tasmânia. Um petroleiro derramou cerca de 800 litros de petróleo nos arredores da ilha. O estrago foi menor do que o de Galápagos, mas deixou marcas, principalmente na população de pinguins que vivem na região. Diversas pessoas ajudaram na limpeza das praias e no salvamento dos animais sujos de óleo. Como o ambiente demora um pouco para se recuperar, alguns pinguins ainda estavam sendo sujos pela camada de óleo presente nas praias e arredores da ilha. A solução encontrada pelo governo tailandês foi a de agasalharem os animais. As aposentadas da região, costuraram roupinhas de lã para que pudessem vestir os pinguins, a iniciativa foi muito bem recebida pelas autoridades responsáveis pela região, pois além de terem seus corpos cobertos pela lã e livres do

óleo, ficariam aquecido para o inverno, que é muito rígido na região (Correio Braziliense, 2001).

Vários outros acidentes ocorreram, não só em costa brasileira como nos mares do mundo inteiro (ver tabela 02 e 02). Acidentes dos quais, por menor que fosse o número de litros de petróleo derramado, deixaram consequências terríveis para o meio ambiente.

Com relação à aplicação de multas referentes aos danos causados ao meio ambiente, o sistema ainda é ineficaz. De todos os acidentes ocorridos no litoral brasileiro, poucos receberam punição. Ainda falta uma política maior e mais eficiente para a cobrança de multas. Muitas vezes, a empresa responsável pelo derramamento efetua apenas a limpeza do petróleo derramado. Quando existe repercussão nacional com relação ao acidente, a população sensibiliza-se e cobra providências do governo sobre o caso. Este, se vê obrigado a punir a empresa responsável.

Os valores cobrados são baixos levando em conta os estragos e prejuízos para o meio ambiente. Um exemplo típico de que esses valores são mínimos, foi a multa aplicada à Petrobrás, pelo vazamento de 2.7 milhões de litros de petróleo de um oleoduto em São Sebastião (SP), em maio de 1994. O valor cobrado foi o equivalente a um maço e meio de cigarros da época. Os danos causados foram enormes e até hoje a região guarda marcas desse acidente.

Nos últimos dez anos, a empresa Petrobrás, foi a principal empresa responsável pela maioria dos derramamentos de óleo na costa brasileira. Não só através de navios e plataformas, mas também, no oleodutos terrestres localizados perto de rios.

A maior parte dos acidentes é causado por falta de manutenção de navios e equipamentos. Outro problema grave, é a falta de mão de obra especializada e capacitada para desenvolver as atividades da empresa.

7. Conclusão.

Com o presente trabalho, conclui que a maioria dos acidentes ocorrem devido a negligências no processo de conservação dos petroleiros e oleodutos, que estão muito velhos. Falta também, uma mão de obra especializada e capacitada para manejar os equipamentos.

Quando ocorem derramamentos, o meio ambiente é o mais prejudicado. Os mares recuperam-se mais rápido que as praias e animais, devido ao seus constante movimento. Os animais são muito prejudicados quando o petróleo impregna seus corpos. A maioria quando não morre por hipotermia, morre pelo envenenamento quando tentam retirar o óleo preso a sua pele ou penugem. Com os peixes acontece quase a mesma coisa, a maioria morre envenenada pelo hidrocarboneto ou se sobrevivem, sua carne esta contaminada.

As praias, quando contaminada pelo petróleo, demoram vários anos para conseguirem sua recuperação completa. São limpas usando mangueiras com jatos de alta pressão e água quente fria ou morna, de acordo com o grau de poluição.

O mundo esta começando a tomar consciência de que depende do meio ambiente para sobreviver. Chegou a conclusão de que os recursos naturais são finitos e que talvez as gerações futuras não conheçam toda a estrutura ambiental que temos hoje. Por isso vale a pena fazer sua parte no que diz respeito à preservação ambiental. Esta na hora de tentar curar o mundo e de ajudar a natureza a sobreviver.

8. Referência Bibliográficas.

1. BELGUERY, Michel. A exploração dos oceanos-a economia do amanhã. Editora Difusão, São Paulo, SP, 1990.
2. BLUNDI, Edmundo. Efeitos da poluição sobre as vias respiratórias. In: Ecologia E poluição. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, RJ, 1972.
3. COELHO, Aristides Pinto. Contribuição da bioquímica à ecologia. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, 1972.
4. CRUZ, Ana Santa. Paraíso maculado. Revista Veja, 31 de janeiro 2001.
2. DAJOZ, Roger. Ecologia Geral. Editora Vozes, Petrópolis, RJ, 1978.
3. DORST, Jean. Antes que a natureza morra. Edgard Blücher Ltda, São Paulo, SP, 1973.
7. FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Dicionário da língua Portuguesa.
8. FONSECA, Gondim. Que sabe você sobre o petróleo? .Editora Vozes, Rio de Janeiro, RJ, 1990.
9. GRALLA, Preston. Como funciona o meio ambiente. Quarks books, São Paulo, SP, 1998.
10. JORDÃO, Eduardo. Poluição das águas. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, RJ, 1972.
11. MELLANBY, Kenneth. Biologia da poluição. 2ª ed, Editora Universidade de São Paulo, SP, 1982.
12. MOREIRA, Hilton. Aluta contra a poluição das águas. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, RJ, 1980.
13. NEIVA, Jucy. Conheça o petróleo. 6ª ed, Editora Expressão e cultura, Rio de Janeiro, RJ, 1993.
14. PINTO, Carlos. Petróleo. Bloch editores, Brasília, DF, 1980.
15. Pesquisa revela extinção da fauna da Baía de Guanabara. Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, RJ, 13 de julho de 1986. 1ª Caderno.
16. Meio ambiente pede atenção. Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 1 de março, 1986.
17. OLIVEIRA, Marina. Desastres ambientais. Correio braziliense, 16/03/2001.

18. XIMENES, Mário Sérgio, Paranhos, Rodolfo. Verão negro no litoral carioca.
Revista Ciência Hoje, vol. 27, nº 160.

Tabela nº 01: Derramamentos ocorridos devido a vazamentos em plataformas e oleodutos.

DATA	LOCAL	VAZAMENTOS	ÓLEO DERRAMADO
Novembro/ 1983	Canal de Bertioga (Brasil).	Oleoduto Rio – Santos.	1.5 milhão de litros.
Agosto/ 1990	São Sebastião (SP).	Oleoduto	600 mil litros.
Janeiro/ 1994	Bacia de Campos.	Plataforma (Petrobrás).	350 mil litros.
Fevereiro/ 1994	São José dos Campos (SP).	Tubulação da Revap.	500 mil litros.
Maior/ 1994	São Sebastião (SP).	Oleoduto.	2.7 milhões de litros.
Março/ 1997	Rio de Janeiro(Baía de Guanabara).	Oleoduto.	600 mil litros.
Abril/ 1999	São Sebastião (SP).	Terminal marítimo.	5 mil litros.
Agosto/ 1999	Salvador.	Terminal marítimo.	500 litros.
Agosto/ 1999	Manaus.	Duto submerso.	70 mil litros.
Dezembro/ 1999	São Luís do Maranhão.	Terminal de óleo.	2 mil litros.
Janeiro/2000	Baía de Guanabara (RJ).	Duto da refinaria.	1.3 milhões de litros.
Julho/ 2000	Araucária (PR).	Duto da refinaria.	4 milhões de litros.
Fevereiro/ 2000	Carambu (PR).	Oleoduto.	50 mil litros.
Novembro/ 2000	Salvador.	Oleoduto.	30 mil litros.

Tabela nº 02: Acidentes ocorridos com petroleiros.

DATA	LOCAL	NAVIO	ÓLEO DERRAMADO
Março/ 1967	Costa Cornwall (Inglaterra).	Torrey Canyon.	95 milhões de litros.
Março/ 1975	Baía de Guanabara (RJ).	Cargueiro iraniano.	5.8 milhões de litros.
Fevereiro/ 1978	França.	Amocco Cadiz.	300 mil litros.
Dezembro/ 1988	Angra dos Reis (RJ).	Navio cargueiro.	250 mil litros.
Março/ 1990	Angra dos Reis (RJ).	Choque entre dois navios.	400 mil litros.
Abril/ 1998	Costa do Alasca.	Exxon Valdez.	40 milhões de litros.
Julho/ 1998	Porto de Santos (SP).	Choque de navios transportadores.	90 mil litros.
Dezembro/ 1999	Costa da França.	Ericka Valletta.	10 milhões de litros.
Março/ 2000	Tamandaí (RS).	Problema na transferência do produto para o navio.	18 mil litros.
Setembro/ 2000	Angra dos Reis (RJ).	Canta Galo.	4 mil litros.
Janeiro/ 2001	Galápagos.	Jéssica.	700 mil litros.
Março/ 2001	Rio Grande (RS).	Navio cargueiro.	430 litros.

